

Aufgaben 1

1. Wie hoch ist Ihr Grundumsatz?

Nach Faustregel: 1632 kcal/d;

Nach Harris-Benedict: $66,47 + (13,7 \times \text{Körpergewicht [kg]}) + (5 \times \text{Körpergröße [cm]}) - (6,8 \times \text{Alter [Jahre]}) = 66,47 + (13,7 \times 68 + 5 \times 175 - 6,8 \times 26) = 1696,27 \text{ kcal/d}$

2. Wie hoch ist die DIT nach 100 g Kohlehydrate?

DIT = nahrungsinduzierte Thermogenese bei KH: 5% = 5g KH werden in Wärme umgewandelt $5 \text{g KH} \sim 5 \times 4,1 \text{ kcal} = 20,5 \text{ kcal}$.

3. Wie hoch ist die DIT nach 100 g Eiweiß?

DIT = nahrungsinduzierte Thermogenese bei Proteine: 20% = 20g Proteine werden in Wärme umgewandelt $20 \text{g Proteine} \sim 20 \times 4,1 \text{ kcal} = 82 \text{ kcal}$.

4. Beispiele für drogeninduzierte Thermogenese?

Paprika, Nikotin, Koffein, Sympatomimetika

5. Energieverbrauch durch 2-stündige moderate Aktivität?

Moderat: $5 \text{ kcal/min} \rightarrow 5 \text{ kcal} \times 120 = 600 \text{ kcal}$

6. Energieverbrauch durch eine 2-stündige Bergwanderung: 7 km, 500 Höhenmeter?

7. Wie lange müssen Sie moderat Sport betreiben, um die Energie einer Tafel (100 g) Schokolade zu verbrennen?

Moderat: 5 kcal/min . 1 Tafel Schoko: 500kcal. $500/5 = 100 \text{ min}$ moderat Sport. (1,5h mit 100W)

8. Wie lange müssen Sie moderat Sport betreiben, um 1 kg Fett zu verbrennen?

1kg Fett = 9300kcal. Moderat: 5 kcal/min $9300/5 = 1860 \text{ min} = 31 \text{ h}$, 1h/d einen Monat lang!

Aufgaben 2

1. Substrate, Produkte: Glykolyse - Zitratzyklus - Atmungskette?

Glycolyse: Glucose \rightarrow Pyruvat (8/9 ATP)

Zitratcyclus: (AcetylCoA \rightarrow) Oxalacetat \rightarrow Oxalacetat zyklischer Stoffwechsel (38/39 ATP)

Atmungskette: H^+ , ADP, Pi, verschiedene Komplexe \rightarrow ATP

2. Was bedeutet UCP?

UCP ist die Abkürzung für uncoupling protein, befindet sich in den Mitochondrien von braunem Fettgewebe und ermöglicht es Kleinkindern und Winterschlaf haltenden Säugetieren Wärme ohne Muskelzittern zu generieren.

3. Was bedeutet der glykämische Index? Beispiele?

Der GI macht Aussagen über die Geschwindigkeit, mit der Glucose nach Nahrungsaufnahme im Blut erscheint. Je höher der GI eines Nahrungsmittels desto schneller. Glucose 100, hoch: Weißbrot, mittel: Nudeln, niedrig: Milch, Äpfel.

4. Wie lange reichen die muskulären Glykogenspeicher?

In der Muskulatur befinden sich etwa 2/3 der gesamten KH-Vorräte (abhängig vom Trainingszustand, ca. 300g KH). Mit den Glykogenspeichern des gesamten Organismus kann man 2-3h bei 70% der VO_2max Sport betreiben (30 min bei hochintensiven Intervallen) bevor die Speicher leer sind.

5. Dauer der Wiederauffüllung?

Wenn die KH-Speicher entleert sind, dauert es bei optimaler KH-Zufuhr (alle 2h 50g KH) ca. 24 h bis diese wieder aufgebaut sind.

6. Enzymatischer Abbau von Kohlenhydraten?

Beginnend im Speichel (), Bauchspeicheldrüse (), Magen, Darm \rightarrow Monosaccharide, die über Darmschleimhaut resorbiert werden.

7. Was sind Monosaccharide, Disaccharide?

Monosaccharide sind Einfachzucker ($C_6H_{12}O_6$), zB Glucose, Galactose, Disaccharide sind Zweifachzucker, zB Saccharose, Laktose.

8. Blutzuckerregulation?

Der Blutzucker wird via über die Hormone Insulin und dessen Gegenspieler Glucagon und Adrenalin geregelt. Wenn eine Stresssituation kommt und der Organismus plötzlich mehr Energie benötigt, werden Glucagon und Adrenalin ausgeschüttet, was die Freisetzung von Glucose (aus Glykogenspeicher in Leber, Muskulatur) ins Blut bewirkt. Über das Blut gelangt die Glucose an die Arbeitsmuskulatur. Nach dem Essen bewirkt das Insulin, dass die Glucose, die aus der Nahrung ins Blut kommt, aber nicht benötigt wird, in die Muskulatur bzw Leber als Glykogen eingelagert wird.

9. Insulineffekte? Adrenalineffekte? Glukagoneffekte?

Siehe Frage 8.

10. Wie wird im Körper Zucker gespeichert?

Der Zucker, der aus der Nahrung kommt kann nur in Form von Monosacchariden resorbiert werden. Zur Speicherung werden diese Monos wieder zusammengefügt und in Form von Glykogen in Leber und Muskulatur gespeichert. Allerdings sind diese Speicher begrenzt (ca. 350g gesamt). Bei Übersteigen der Speicher und fehlender Betätigung wird die Glucose in Form von Fett gespeichert.

11. Ausmaß der Zuckerspeicher?

In Leber ca. 10% des Lebergewichts (etwa 100-150g). In Muskulatur ca. 1-2% der Muskelmasse (etwa 300g, aber stark abhängig vom Trainingszustand, erweiterbar auf ca. 450g)

12. Zusammenhang: Glukose – Laktat?

Glucose ist das Edukt vom Stoffwechselweg Glycolyse, in dem die Glucose in verschiedenen Schritten über Glucose-6-Phosphat zunächst zu Pyruvat und durch die Laktatdehydrogenase in Laktat umgewandelt wird. Dies geschieht vor allem in Abwesenheit von O_2 .

13. Beeinflussung des Blutzuckerspiegels durch Bewegung?

Bewegung erhöht einerseits die Anzahl der Insulinrezeptoren an den Zellen (-> Insulin wirkt wieder besser), außerdem fördert Bewegung die insulinunabhängige Glucoseaufnahme der Zellen über GLUT4-Transporter. Dadurch wird der Blutzuckerspiegel dauerhaft gesenkt.

Aufgaben 3

1. Glykogenauffüllung nach Ein-Bein-Belastung?

Glykogenspeicher im untrainierten Bein bleiben nahezu unangetastet, im trainierten Bein überschießende Auffüllung fast bis aufs Doppelte.

2. Bedeutung der Zuckerzufuhr für die Glykogenauffüllung?

Optimale Auffüllung bei 50 g alle 2 h.

3. Was sind Homoglykane, Heteroglykane? Beispiele?

Homoglykane: Mehrfachsaccharide aufgebaut aus gleichem Monosaccharid (Stärke, Glykogen)

Heterglykane: Polysaccharide aufgebaut aus unterschiedlichen Monosacchariden (Heparin (Blutgerinnung))

4. Was ist eine glykosidische Bindung?

Die Bindung zwischen den Monosacchariden eines Mehrfachsaccharids wird als glykosidische Bindung bezeichnet. Zu beachten ist dabei, dass sowohl alpha- als auch beta-glykosidische Bindungen in der Natur vorkommen und der Mensch nur die alpha-glykosidischen Bindungen spalten kann. Daher kann er Zellulose bzw Ballaststoffe nicht verdauen.

5. Täglicher Glukosebedarf?

600g/d, mehr bei Ausdauerbelastungen.

6. Was sind Ketonkörper? Bedeutung?

Ketonkörper (Acetoacetat, 3-Hydroxy-Buttersäure, Aceton) sind energiereiche Moleküle, die aus AcetylCoA gebildet werden. Bei Hunger oder Diabetes 1 kann es zu einer Ketoacidose (Anreicherung von Ketonkörpern -> pH-Wert sinkt) kommen. Ketonkörper können im Gehirn zur Energiegewinnung verwendet werden.

7. Was sind Fette? Aufbau, Bedeutung, Funktion?

Fette bestehen meist aus hydrophoben und hydrophilen Anteilen und haben primär als Energiespeicher, als Isolierung der Nervenfasern (Myelinscheide), als Bestandteil der Zellmembran und als Transportmittel für hydrophobe Stoffe (VLDL) Bedeutung.

8. Aufbau der Triglyzeride?

Die Triglyceridsynthese findet in der Leber statt. Freie FS kommen aus dem Darm in die Leber und werden dort zu Triglyceriden aufgebaut.

9. Abbau der Triglyzeride?

10. Was sind Chylomikronen?

Ch. sind Transporter von Triglyceriden vom Darm in die Leber und von dort zur Muskulatur

11. Beta-Oxidation?

Mittels der Beta-Oxidation, welche im Cytoplasma stattfindet, ist es möglich, langkettige FS zu kürzen und dabei über oxidative Phosphorylierung ATP zu gewinnen. Dabei wird die FS zunächst aktiviert und in 4 Teilschritten ein AcetylCoA abgespalten, welches im Citratcyclus weiter verstoffwechselt werden kann.

12. Fettsäuresynthese? Ablauf? Wo?

Mit AcetylCoA als Ausgangsstoff kann auch der umgekehrte Weg der beta-Oxidation stattfinden und somit FS aufgebaut werden (im Cytosol).

13. Cholesterinsynthese? Ablauf? Wo?

Zum größten Teil vom Körper selbst, vor allem in der Leber und im Darm auch Gehirn. Aus AcetylCoA über verschiedene Teilreaktionen (Schlüsselenzym „HMG-CoA-Reduktase“)

14. Cholesterinfraktionen? Bedeutung?

HDL > 35mg/dl, LDL < 165mg/dl, gesamt < 200mg/dl.

Aufgaben 4

1. Therapie der Hypercholesterinämie?

Bewegung, Diät

2. Pathophysiologie der Hypercholesterinämie?

Der erhöhte Cholesterin/LDL-Level führt dazu, dass sich unter der Endothelschicht der Arterien LDL-, Cholesterinpartikel anlagern. Darin ist das erhöhte Thromboserisiko bedingt.

3. Nennen Sie 7 KHK-Risikofaktoren?

Körperl. Inaktivität, BD erhöht, Rauchen, LDL, Cholesterin erhöht, Adipositas, waist to hip ratio

4. Fixierte Risikofaktoren?

Alter, Geschlecht (m), Familienanamnese

5. Diskussion der arteriosklerotischen Balance?

Auf der bad Seite stehen als Probleme der oxidative Stress und die LDL-Konzentration.

Begünstigt werden diese durch FS (einfach, mehrfach ges, ungesättigt)

Auf der Good Seite stehen HDL und Antioxidantien, welche durch Bewegung, ACE, Diät, Polyphenole begünstigt werden. Bewegung ist eines der wenigen Mittel, welches direkt auf HDL-Konzentration wirkt.

6. Glukose-Alanin-Zyklus?

Cori-Zyklus (Glycolyse in Muskel, Gluconeogenese in Leber) plus Einbeziehung des Proteinstoffwechsels: AS -> Citratcyclus -> Alanin -> Leber: Alanin-> Pyruvat -> Gluconeogenese (Vorbeugung Ammoniakvergiftung)

7. Störungen des Aminosäurenstoffwechsels (2)?

Hypertriglyceridämie, Hyperlipoproteinämie, Phenolketonurie

8. Was ist Harnsäure? Normalwert im Blut?

Endprodukt des AS-Stoffwechsel, Ausscheidung über Niere. <6,5 mg/dl

9. Symptome eines Gichtanfalls?

Starke Schmerzen im Gelenk, Schwellung, Rötung, evtl. Fieber

10. Empf. Zusammensetzung der Nahrung?

60-70% KH, 20% Proteine, 15% Fette

11. Positive Stoffwechseleffekte durch körperl. Aktivität?

HDL↑, Gewicht ↓, GLUT4 ↑,

12. Regulation der Blutglucose?

Führungsgröße (Hypothalamus) gibt Sollwert vor -> Sensor (Pankreas) überwacht, bei Überschuss im Blut -> Insulin↑ -> Glucose aus Blut in Leber-/Muskelzellen ->

Fettspeicherung in Triglyceride. Bei Mangel im Blut -> Glucagon -> Glucose aus Muskel/Leber ins Blut -> Fettabbau

13. Wirkung körperlicher Aktivität bei Diabetes?

Steigerung der GLUT4 Transporter (insulinunabhängig), Gewichtsreduktion, besserer Aufnahme insulinabh.

14. Jojo-Effekt? Erklärung?

Geringere Fettmasse -> weniger Leptin (verantwortlich für Sättigungsgefühl) -> Hunger -> Nahrungsaufnahme

15. Energiesubstrate für Nervenzellen?

Glucose, Ketone

16. Michaeliskonstante?

Maß für Geschwindigkeit eines Enzyms. Bei der Substratmenge ist die Geschw. Genau die Hälfte der v_{max} .

17. Schilddrüsenhormone? Wirkung auf Gewicht?

Thyroxin: Überproduktion: Steigerung des Grundumsatzes -> Gewichtsabnahme

Unterproduktion umgekehrt

18. Ursachen für Eisenmangel?

Regel, Vegetarier, Mangelernährung, Verletzungen, schlechte Resorption